

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-131400

(43)公開日 平成9年(1997)5月20日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

A 6 1 M 5/145

識別記号

庁内整理番号

F I

A 6 1 M 5/14

技術表示箇所

4 8 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-289521

(22)出願日 平成7年(1995)11月8日

(71)出願人 391039313

株式会社根本杏林堂

東京都文京区本郷3丁目26番4号

(72)発明者 根本 茂

東京都文京区本郷3丁目26番4号 株式会

社根本杏林堂内

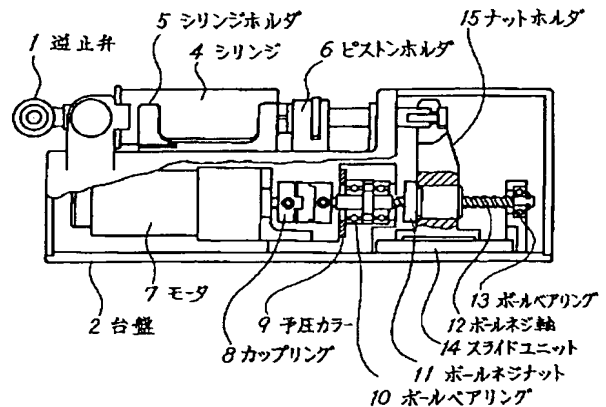
(74)代理人 弁理士 本間 崇

(54)【発明の名称】 薬液精密注入装置

(57)【要約】

【課題】手術後の患者等に対して生理食塩水或いは栄養剤等の薬液を注入するのに、従来のチューブ押圧方式は精密な薬液の流量の制御を行うことが困難であり、シリンジ方式は、連続的に長時間の注入を行うことが困難であった。

【解決手段】ピストンの動きに応じて輸液を吸引・吐出するシリンジと、シリンジホルダと、ピストンホルダと、モータと、モータに連動して回転するボールネジ軸と、ボールネジ軸に螺合してボールネジ軸の軸方向に進退するボールネジナットと、台盤上に取り付けられたスライドユニットと、ボールネジナットに連結され、一端をスライドユニットに摺動自在に係合し他端をピストンホルダに支持されたピストンに連結されてボールネジナットの動作に伴ってシリンジのピストンを進退させるナットホルダと、モータとボールネジ軸とを連結するカップリングと、ボールネジ軸を回転自在に保持する軸受けと、各機器を載置する台盤と、シリンジ吐出側に配設した互いに逆方向に動作する2つの逆止弁と、モータの回転を制御する手段とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内設したピストンの動きに応じて薬液を吸引して貯留し、あるいは吐出するシリンジと、上記シリンジを保持するシリンジホルダと、上記ピストンを保持するピストンホルダと、モータと、モータに連動して回転するボールネジ軸と、上記ボールネジ軸に螺合してボールネジ軸の軸方向に進退するボールネジナットと、台盤上に取り付けられたスライドユニットと、上記ボールネジナットに結合され、一端を上記スライドユニットに摺動自在に係合して取り付けられ、他端をピストンホルダに支持されたピストンに連結されて、ボールネジナットの動作に伴って前記シリンジのピストンを進退させるナットホルダと、上記モータとボールネジ軸とを連結するカップリングと、上記ボールネジ軸を回動自在に保持する軸受けと、上記各機器を載置する台盤と、シリンジ吐出側に配設した互いに逆方向に動作する2つの逆止弁と、モータの回転を制御する手段とを有することを特徴とする薬液精密注入装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、手術後の患者等に対して生理食塩水或いは栄養剤等の薬液を流量を精密に制御しながら連続的に注入するのに用いる注入（輸液）装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】病院等において、手術後の患者に対して生理食塩水或いは栄養剤等の薬液を注入する際、当初は自然落下方式による点滴が一般に行われていたが、最近は機械による注入が多く行われている。その機械による注入方式の代表的なものとしてチューブ押圧方式とシリンジ方式とがある。

【0003】図4～5はその内のチューブ押圧方式の構造の1例を示す図で、図4はその断面図、図5は図4においてチューブ押さえ用の蓋を外した状態の斜視図である。図4～5において、まず一端を図示しない薬液タンクに連通し他端を図示しない注入部に連通する輸液チューブ55を配設し、該チューブ55の片側側面に複数のローラ54を軸方向に配設する。各ローラ54の回転軸は、回転軸と垂直でかつ水平方向に滑動自在に支持されている。

【0004】ローラ54の反輸液チューブ55側には、少なくとも輸液チューブ55の内径よりも大きい凹凸を有するカムベルト53が、駆動プーリー51およびテンションプーリー52に噛合して取り付けられている。輸液チューブ55の反ローラ側にはチューブ押さえ用の蓋56

が取り付けられている。57は蓋56による押圧方向を示している。

【0005】薬液タンクから輸液チューブ55内に薬液を流下させ、図示しない駆動装置によって駆動プーリー51を駆動することによりカムベルト53が回転し、その外面の形状に基づいて最大凸部が接する場合にはローラ54が輸液チューブ55を押圧して内部の薬液の流通を遮断する方向に作用させ、最大凹部が接する場合には輸液チューブ55内の断面積が薬液の流量が最大になる断面積を保持するようにして配置してある。

【0006】図4において、駆動プーリー51を矢印（左旋回）方向に回転させるのに伴いカムベルト53はローラ54を押圧して回転させながら上から下に移動する。それに伴ってカムベルト53の最大凸部が滑らかに輸液チューブ55を上から下にしごくように作用することにより、輸液チューブ55内部の薬液は連続して注入部側に押し出される。

【0007】また従来技術の内のシリンジ方式は、注入の都度シリンジ内に所定の薬液を充填し、しかるのち減速機を介して所定の速度でシリンジから排出させるものであった。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術の内、まずチューブ押圧方式は一端がタンクに連通されていることにより連続して薬液を注入し得るという利点を有する一方、流量を制御する場合に駆動プーリーに与えた回転数の変化をカムベルトに伝達し、これをローラを介して輸液チューブに伝達し、輸液チューブの弾性に依存する輸液チューブ内の断面積変化によって行わせるものであることから、精密な薬液の流量の制御を行うことが困難であった。

【0009】また、シリンジ方式は、直接シリンジ内に挿入するピストンの速度を制御するものであることから、上記チューブ押圧方式に比してかなり精度を高め得る方法であったが、連続して注入し得る薬液の量は限られたシリンジの容量しか注入することができず、シリンジの容量を越える量の輸液を注入するにはシリンジごと交換する必要があるバッチ方式であったために連続的に長時間の注入を行うことが困難であるという不具合を有するものであった。

【0010】本願発明はこのような現状に鑑みてなされたもので、極めて簡潔な構成でありながら長時間の連続注入を可能にするとともに、精密な機構によって極めて高い精度で輸液の注入を制御して行わせ得る輸液装置を提供することを目的としている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、前記特許請求の範囲に記載した手段によって達成される。すなわち、内設したピストンの動きに応じて薬液を吸引して貯留し、あるいは吐出するシリンジと、上記シリンジを保

持するシリンジホルダと、上記ピストンを保持するピストンホルダと、モータと、モータに連動して回転するボールネジ軸と、上記ボールネジ軸に螺合してボールネジ軸の軸方向に進退するボールネジナットと、台盤上に取り付けられたスライドユニットと、上記ボールネジナットに結合され、一端を上記スライドユニットに摺動自在に係合して取り付けられ、他端をピストンホルダに支持されたピストンに連結されて、ボールネジナットの動作に伴って前記シリンジのピストンを進退させるナットホルダと、上記モータとボールネジ軸とを連結するカップリングと、上記ボールネジ軸を回転自在に保持する軸受けと、上記各機器を載置する台盤と、シリンジ吐出側に配設した互いに逆方向に動作する2つの逆止弁と、モータの回転を制御する手段とを有する薬液精密注入装置である。

#### 【0012】

【発明の実施の形態】図1～3は、本願発明に基づく薬液精密注入装置の実施の形態を示す図で、図1は一部破断側面図、図2は一部破断平面図、図3は図1におけるボールネジ軸およびボールネジナット部の一部破断拡大図である。

【0013】図1～3において、1は逆止弁、2は台盤、3は気泡センサー、4はシリンジ、5はシリンジホルダ、6はピストンホルダ、7はモータ、8はカップリング、9は予圧カラー、10はボールベアリング、11はボールネジナット、12はボールネジ軸、13はボールベアリング、14はスライドユニット、15はナットホルダ、16はカラー、17はボールである。

【0014】台盤2上に取り付けられたモータ7の回転軸の回転は、カップリング8を介してボールネジ軸12に伝達される。ボールネジ軸12は両端部を台盤2上に取り付けた軸受けによって回転自在に支持されており、その中間部はボールネジナット11が螺合して配設されている。

【0015】ボールネジナット11はナットホルダ15に結合されており、ナットホルダ15の一端は台盤2上に取り付けられたスライドユニット14に摺動自在に係合して取り付けられ、ナットホルダ15の他端はピストンホルダ6に支持されたピストンの外側端部に接続されている。

【0016】ピストンを挿通させたシリンジ4はシリンジホルダ5に例えばプラスチックの弾性を利用するなどした、簡潔な動作によって脱着し得るようにして、かつ確実に支持されており、シリンジ4の反ピストン側に位置する薬液の吸入・吐出側にはそれぞれ供給する薬液の貯留部側および注入側に連通する流路が設けられ、各流路にはそれぞれ互いに逆方向に動作する逆止弁が取り付けられている。

【0017】薬液の注入を行う際、まずシリンジ4内に所定の薬液を吸入させる。図示しないモータの回転を制

御する手段によってシリンジ4内への薬液の吸入量が0.1ml/秒～0.5ml/秒程度になるような速度で、シリンジ4内のピストンをシリンジ4外に引き出す方向にモータ7を回転させる。

【0018】モータ7の回転に従ってカップリング8で連結されたボールネジ軸12が回転し、該ボールネジ軸12に螺合するボールネジナット11が図1においては右側に移動する。それに伴いボールネジナット11に結合されたナットホルダ15がスライドユニット14上をボールネジ軸12の軸と平行に図1において右側方向に摺動して移動する。

【0019】ナットホルダ15の移動に従ってナットホルダ15に結合されたピストンが図1において右側方向に移動し、それに伴って薬液貯留部側に位置する逆止弁を通じて薬液がシリンジ4内に流入し、シリンジ4内を満たし、これによって薬液の吸引を完了する。

【0020】次にシリンジ4内の薬液を所定の位置に注入する際には、図示しないモータの回転を制御する手段によってシリンジ4内への薬液の吐出量が0.1ml/時間～999.9ml/時間程度になるような速度で、シリンジ4内にピストンを押し込む方向（前記吸入時とは逆の方向）にモータ7を回転させる。

【0021】モータ7の軸の回転はカップリング8を介してボールネジ軸12に伝達され、順次ボールネジナット11、ナットホルダ15を介してピストンに伝達されてピストンをシリンジ4内に押し込む方向に動作させる。

【0022】シリンジ4内に充填されていた薬液は、ピストンがナットホルダ15によって内部に押し込まれるのに従って吐出側から押し出される。図1においては薬液の吐出部に気泡センサー3を配設してあることにより、もしシリンジ4内に気泡が存在してそれが押し出された場合には警報を発するほか、必要に応じて薬液の注入を停止することが可能である。

【0023】吐出された薬液は、吸入時とは別の逆止弁1を通じて所定の注入位置に送給される。

【0024】ボールネジ軸12とボールネジナット11とは図3に示すように、螺合部先端部に循環するボール17を充填した構造を有しており、このボール17の作用によってボールネジ軸12とボールネジナット11との間のゆりみ（がた）を極力小さくするとともに摩擦抵抗を一般のねじ構造の数十分の一に低減させている。

【0025】これによって一般のねじ使用時においては不可避免的に発生していた、ねじのゆりみ（がた）に基づく、ピストンの往復動切替え時等における時間的損失をほぼゼロに近い値に保ち得るとともに、機械効率を飛躍的に向上させ得ることから、装置全体をコンパクトにすることが可能になり、狭隘な場所においても複数の薬液を同時に注入することを容易に行わしめ得る

#### 【0026】

【発明の効果】このように本発明によれば下記に示す効果を奏する。

- (1) 薬液の流量を制御しながら長時間連続的に注入することが可能になる。
- (2) ボールネジの使用によって装置の動作にタイムラグがないことから、微小な薬液流量の制御を精密に行うことが可能になる。
- (3) 装置全体をコンパクトにし得ることから、狭隘な場所においても、複数種の薬液を同時に注入することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明に基づく薬液精密注入装置の実施の形態を示す一部破断側面図である。

【図2】本願発明に基づく薬液精密注入装置の実施の形態を示す一部破断平面図である。

【図3】図1におけるボールネジ軸およびボールネジナット部の一部破断拡大図である。

【図4】従来の技術を説明する図である。

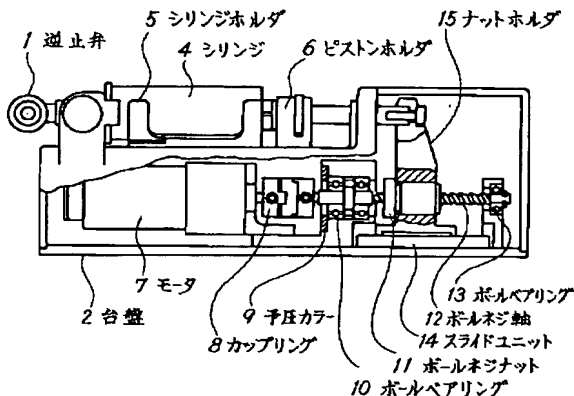
【図5】従来の技術を説明する図である。

【符号の説明】

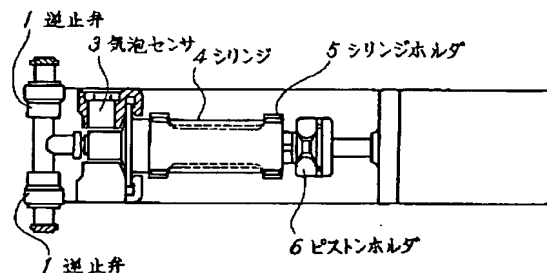
- 1 逆止弁
- 2 台盤

- 3 気泡センサー
- 4 シリンジ
- 5 シリンジホルダ
- 6 ピストンホルダ
- 7 モータ
- 8 カップリング
- 9 予圧カラー
- 10 ボールベアリング
- 11 ボールネジナット
- 12 ボールネジ軸
- 13 ボールベアリング
- 14 スライドユニット
- 15 ナットホルダ
- 16 カラー
- 17 ボール
- 51 駆動プーリ
- 52 テンションプーリ
- 53 カムベルト
- 54 ローラ
- 55 輸液チューブ
- 56 蓋
- 57 蓋による押圧方向

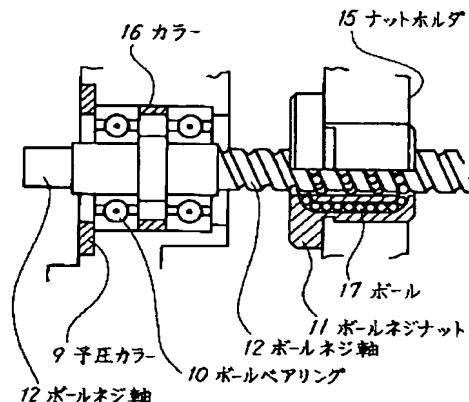
【図1】



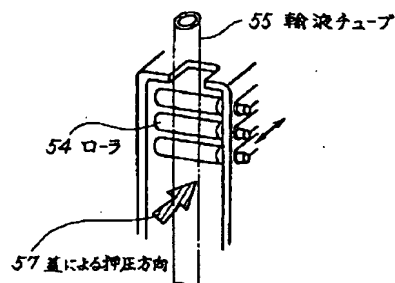
【図2】



【図3】



【図5】



【図4】

